

# MODEL DSS UNTUK MENGETAHUI TINGKAT BAHAYA ASAP KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM)

Musfika Amrullah

*Jurusan Sistem Informasi STMIK Pringsewu Lampung*

*Jl. Wisma Rini No.09 Pringsewu Lampung*

*website: [www.stmikpringsewu.ac.id](http://www.stmikpringsewu.ac.id)*

*E-mail: [musfikab996@gmail.com](mailto:musfikab996@gmail.com)*

## ABSTRAK

Udara yang bersih merupakan kebutuhan bagi manusia. Manusia membutuhkan udara yang bersih dan sehat tanpa tercemar oleh asap kendaraan yang dapat membahayakan kesehatan manusia. asap kendaraan mengandung zat berbahaya bagi manusia diantaranya karbon oksida ( $CO_2$ ), karbon monoksida (CO), oksida nitrogen ( $NO_x$ ) dan logam timbal (Pb). Hal tersebut dapat mengakibatkan kualitas udara semakin memburuk dan dapat menyebabkan manusia terserang penyakit diantaranya, ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut), seska nafas, mata perih, batuk-batuk, kerusakan otak dan cacat mental pada anak-anak. Sistem Pendukung Keputusan atau Decision Support Sistem (DSS) merupakan sebuah sistem untuk mendukung para pengambil keputusan Manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur dan disini penulis membuat suatu penelitian tentang model DSS untuk mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan, penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dimana metode ini merupakan suatu cara untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu, Dari hal yang sangat rendah yaitu dari 0-0,25, sedang yaitu dari 0,3-0,50, sampai hal yang paling berbahaya yaitu dari 0,8-1. Semoga dengan adanya penelitian ini nantinya dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya terhadap kesehatan masyarakat.

**Kata Kunci:** Decision Support System, FMADM, Asap Kendaraan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi pada zaman sekarang sangat pesat terutama pada kendaraan bermotor, saat ini kendaraan bermotor semakin meningkat jumlah pemakainya terutama di kota-kota besar, semakin hari penjualan semakin meningkat ketika harga kendaraan roda dua maupun roda empat semakin murah, perusahaan penyedia kendaraan semakin meraup untung dari permintaan masyarakat. Banyaknya kendaraan bermotor maka akan banyak pula polusi udara berbahaya yang dikeluarkan, sering tidak didasari oleh pengguna bermotor dampak yang ditimbulkan sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Menurut situs yang dilansir dari SatuHarapan.com mengatakan asap kendaraan bermotor menjadi penyumbang terbesar pencemaran udara di Jakarta. Sekitar 70 persen kendaraan bermotor penyebab kualitas udara di Jakarta menjadi buruk dengan korelasi perbandingan dari pertumbuhan penduduk dan jumlah kendaraan bermotor. Jakarta menjadi kota terparah dengan tingkat polusi tertinggi di Indonesia dan terburuk nomor tiga di dunia setelah Meksiko dan Thailand. asap kendaraan mengandung zat berbahaya bagi

manusia diantaranya karbon dioksida ( $CO_2$ ) menyebabkan meningkatnya suhu permukaan bumi, karbon monoksida (CO) menyebabkan sakit pada mata dan paru-paru, oksida nitrogen ( $NO_x$ ) menyebabkan iritasi pada mata dan mengurangi jarak pandang dan logam timbal (Pb) yang dapat menyebabkan kerusakan otak dan cacat mental pada anak-anak. UU Nomor 14 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan telah memberlakukan kewajiban uji emisi kendaraan bermotor. Pasal 50 ayat (1) dan ayat (2) UU tersebut menyatakan, “Untuk mencegah pencemaran udara dan kebisingan suara kendaraan bermotor yang dapat mengganggu kelestarian lingkungan hidup, setiap kendaraan bermotor wajib memenuhi persyaratan ambang batas emisi gas buang dan tingkat kebisingan. Decision Support System (DSS) atau SPK untuk mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan dengan menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dimana metode ini merupakan suatu cara untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Semoga dengan adanya penelitian ini nantinya dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya terhadap kesehatan masyarakat.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. asap kendaraan mengandung zat berbahaya bagi manusia diantaranya karbon oksida (CO<sub>2</sub>) menyebabkan meningkatnya suhu permukaan bumi, karbon monoksida (CO) menyebabkan sakit pada mata dan paru-paru, oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>) menyebabkan iritasi pada mata dan mengurangi jarak pandang dan logam timbal (Pb) yang dapat menyebabkan kerusakan otak dan cacat mental pada anak-anak..
2. Bagaimana cara mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan model *Decision Support System (DSS)* untuk mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*.
2. Bahayanya asap kendaraan bermotor.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. agar masyarakat tau seberapa bahayanya asap kendaraan terhadap tingkat kesehatan.
2. Udara yang di hirup juga segar, bersih dan baik untuk kesehatan.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah Agar masyarakat dapat membedakan kendaran yang layak pakai dengan yang tidak, kendaraan yang dipakai harus melakukan perawatan setiap bulannya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Konsep Dasar DSS

#### 1.1.1 Decision Support System (DSS)

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support Sistem (DSS)* merupakan sebuah sistem untuk mendukung para pengambil keputusan Manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. DSS dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Alit, P. 2012).

Usaha berikutnya dalam mendefinisikan konsep DSS dilakukan oleh Steven L. Alter. Alter melakukan study terhadap 56 sistem penunjang keputusan yang digunakan padawaktu itu, studi tersebut memberikan pengetahuan dalam mengidentifikasi enam jenis DSS yaitu:

- a. *Retrive information element* (Memanggil elemen Informasi).
- b. *Analyze entries files* (*Mengenal Semua File*).
- c. *Prepare reports form multiple files* (laporan standart dari beberapa files).
- d. *Estimate decisions qonsquences* (meramalkan akibat dari keputusan).
- e. *Propose decision* (menawarkan keputusan).
- f. *Make decisions* (membuat keputusan).

Dalam DSS ada tiga tujuan yang harus dicapai yaitu:

- a. Membantu manajer dalam pembuatan keputusan untuk memecahkan masalah sem terstruktur.
- b. Mendukung keputusan manajer, dan bukannya mengubah atau mengganti keputusan tersebut.
- c. Meningkatkan efektivitas menajer dalam pembuatan keputusan, dan bukannya peningkatan efisiensi.

Tujuan ini berkaitan dengan tiga prinsip dasar dari konsep *DSS*, yaitu struktur masalah, dukungan keputusan, dan efektivitas keputusan. *Decision Support System (DSS)* sebagai sebuah sistem yang memberikan dukungan kepada seorang manajer, atau kepada sekelompok manajer yang relative kecil yang bekerja sebagai tim pemecah masalah, dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan memberikan informasi atau saran mengenai keputusan tertentu. Informasi tersebut diberikan oleh laporan berkala, laporan khusus, maupun output dari model matematis. Model tersebut juga mempunyai kemampuan untuk memberikan saran dalam tingkat yang bervariasi

#### 2.1.2 Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)

*FMADM* adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari *FMADM* adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor

dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM. antara lain:

- Simple Additive Weighting Method (SAW)
- Weighted Product (WP)
- Electre
- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
- Analytic Hierarchy Process (AHP)

### 2.1.3 Algoritma FMADM

Algoritma FMADM adalah:

- Memberikan nilai setiap alternatif ( $A_i$ ) pada setiap kriteria ( $C_j$ ) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut diperoleh berdasarkan nilai crisp  $i=1,2,...,m$  dan  $j=1,2,...,n$ .
- Memberikan bilai bobot ( $W$ ) yang juga didapatkan berdasarkan nilai crisp.
- Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$  berdasarkan persamaan yang disesuaikan denagn jenis atribut (atribut keuntungan/benefit = MAKSIMUM atau atribut biaya/cost = MINIMUM). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai crisp ( $X_{ij}$ ) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crips MAX ( $MAX X_{ij}$ ) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai crips Min ( $MIN X_{ij}$ ) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai crips ( $X_{ij}$ ) setiap kolom.
- Melakukan proses perangkingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi ( $R$ ) dengan nilai bobot ( $W$ ).
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi ( $R$ ) dengan nilai bobot ( $W$ ). Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.[2]

### 2.1.4 Langkah Penyelesaian

Dalam Penelitian ini menggunakan FMADM Metode SAW. Adapun Langkah Langkahnya adalah:

- Menentukan Kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
- Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap atribut.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C_i$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi ( $R$ ).

- Hasil akhir diperoleh dari proses perangkigan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi  $R$  dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi.[2]

### 2.1.5 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW (Simple Additive Weighting) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $X$ ) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika j adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika j adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

$r_{ij}$  = nilai rating kinerja ternormalisasi

$\max x_{ij}$  = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

$\min x_{ij}$  = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

$X_{ij}$  = baris dan kolom dari matriks

Dengan  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,...,m$  dan  $j=1,2,...,n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

$V_i$  = Nilai prefensi

$W_j$  = bobot rangking

$r_{ij}$  = rating kinerja ternormalisasi

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

Langkah Penyelesaian Simple Additive Weighting (SAW) :

- Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
- Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria( $C_i$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperlukan matriks ternormalisasi  $R$ .
- Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi  $R$  dengan vektor bobot sehingga

diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi.[2]

### 2.1.6 Asap

Asap adalah suspensi partikel kecil di udara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Asap umumnya merupakan produk samping yang tak diinginkan dari api (termasuk kompor dan lampu) serta pendiangan, tapi dapat juga digunakan untuk pembasmian hama (fumigasi), komunikasi (sinyal asap), pertahanan (layar asap, smoke-screen) atau penghirupan tembakau atau obat bius. Asap kadang digunakan sebagai agen pemberi rasa (flavoring agent) dan pengawet untuk berbagai bahan makanan.

### 2.1.6 Kendaraan

merupakan alat transportasi, baik yang digerakkan oleh mesin maupun oleh makhluk hidup. Kendaraan ini biasanya buatan manusia (mobil, motor, kereta, perahu, pesawat), tetapi ada yang bukan buatan manusia dan masih bisa disebut kendaraan, seperti gunung es, dan batang pohon yang mengambang. Kendaraan tidak bermotor dapat juga digerakkan oleh manusia atau ditarik oleh hewan, seperti gerobak.

## 3. METODE PENELITIAN

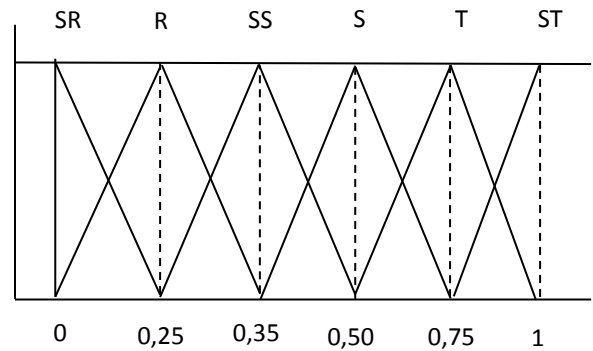
### 3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi
  - Melakukan pengamatan untuk mengetahui seberapa bahayanya asap kendaraan tersebut.
2. Wawancara
  - Mengapa asap kendaraan itu berbahaya?
  - Penyakit apa saja yang disebabkan oleh asap?
  - Bagaimana cara penanggulangannya?
3. Studi Pustaka
  - Yaitu dengan mencari referensi dari:
    - Buku-buku yang terkait dengan masalah
    - Internet
    - Perpustakaan

### 3.2 Model Perancangan

Model perancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*



Gambar2. Variabel tingkat bahaya asap kendaraan

## 3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Input

Data kebutuhan input atau hardware pada penelitian ini adalah semua objek yang dibutuhkan oleh sistem yang dibangun yaitu sistem pendukung keputusan, data yang dikumpulkan akan diproses menjadi keluaran atau output.

### 3.3.2 Analisis Kebutuhan Output

Data kebutuhan output yaitu data keluaran dari data input diolah atau diproses yang menjadi sebuah informasi agar menjadi suatu sistem penunjang keputusan yang nyata.

## 4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Dalam penelitian ini proses penyeleksian tingkat bahaya asap kendaraan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision making (FMADM)* terdapat beberapa kriteria-kriteria antara lain:

- C1= bahan bakar kendaraan
- C2 = warna asap kendaraan
- C3 = bahan pencemaran pada asap kendaraan
- C4 = kandungan zat pada asap kendaraan
- C5 = penyakit yang ditimbulkan asap kendaraan
- C6= dampak terhadap lingkungan

Data yang dihasilkan adalah urutan alternatif mulai dari nilai terendah sampai nilai tertinggi. Hasil akhir yang diperoleh dari nilai setiap kriteria itu memiliki nilai bobot yang berbeda, Dari masing-masing kriteria tersebut akan ditentukan bobot-bobotnya. Pada bobot terdiri dari Empat bilangan *Fuzzy*, yaitu Sangat Rendah (SR) Rendah (R), Sangat Sedang (SS), Sedang (S), Tinggi (T) dan Sangat Tinggi (ST). berikut adalah beberapa tabel kriteria antara lain:

Tabel 1.kriteria1 (C1) bahan bakar kendaraan

Bahan bakar kendaraan	Bobot	Bilangan crisp
Premium	Sangat Rendah (SR)	0
Pertamax	Rendah (R)	0,25
Solar	Sangat Sedang (SS)	0,35

#### 4.2 Warna pada kendaraan asap

Kriteria ini merupakan data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan berdasarkan warna asap kendaraan yaitu putih tipis, Putih tebal, Putih tebal, kebiruan dan hitam. Berikut penjabaran interval jumlah orang yang tinggal yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

Tabel 2.kriteria2 (C2) warna

Warna pada kendaraan asap	Bobot	Bilangan crisp
Putih tipis	Sangat Rendah (SR)	0
Putih tebal	Rendah (R)	0,25
kebiruan	Sangat Sedang (SS)	0,35
Hitam	Sedang (S)	0,50

#### 4.3 Bahan pencemaran yang dikeluarkan asap kendaraan

Kriteria ini merupakan data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan berdasarkan bahan pencemaran udara diantaranya partikel, energi, gas dan zat kimia. Berikut penjabaran interval jumlah orang yang tinggal yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

Tabel 3.kriteria3 (C3) bahan pencemaran udara

bahan pencemaran udara	Bobot	Bilangan crisp
Partikel	Sangat Rendah (SR)	0
Energi	Rendah (R)	0,25
Gas	Sangat Sedang (SS)	0,35
Zat kimia	Sedang (S)	0,50

#### 4.4 Kandungan zat asap kendaraan

Kriteria ini merupakan data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan berdasarkan kandungan zat asap kendaraan dimana kandungan tersebut dapat mengganggu kesehatan manusia. Berikut penjabaran interval jumlah orang yang tinggal yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

Tabel 4.kriteria4( C4) kandungan zat asap kendaraan

Kandungan zat asap kendaraan	Bobot	Bilangan crisp
karbon dioksida (Co <sub>2</sub> )	Sangat Rendah (SR)	0
karbon monoksida (Co)	Rendah (R)	0,25
Nitrogen dioksida (Nox)	Sangat Sedang (SS)	0,35
Sulfur dioksida	Sedang (S)	0,50
Logam timbal (Pb)	Tinggi (T)	0,75

#### 4.5 Penyakit yang ditimbulkan asap kendaraan

Kriteria ini merupakan data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan berdasarkan penyakit yang ditimbulkan asap kendaraan yaitu Irtasi mata, ISPA, Paru-paru dan Kerusakan otak dimana tersebut dapat mengganggu kesehatan manusia. Berikut penjabaran interval jumlah orang yang tinggal yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

Tabel 5.kriteria5 (C5) penyakit yang ditimbulkan asap kendaraan

penyakit yang ditimbulkan asap kendaraan	Bobot	Bilangan crisp
Irtasi mata	Sangat Rendah (SR)	0
Iritasi hidung	Rendah (R)	0,25
Iritasi pada tenggorokan	Sangat Sedang (SS)	0,35
ISPA	Sedang (S)	0,50
Paru-paru	Sangat Rendah (SR)	0,75
Kerusakan otak	Rendah (R)	1

#### 4.6 dampak terhadap lingkungan

Kriteria ini merupakan data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan berdasarkan dampak terhadap lingkungan yang ditimbulkan asap kendaraan yaitu ,hujan asam, Merusak lapisan ozon dan Menghambat pertumbuhan tanaman Berikut penjabaran interval jumlah orang yang tinggal yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

Tabel 6.kriteria6 (C6) dampak terhadap lingkungan

bahan pencemaran udara	Bobot	Bilangan crisp
Hujan asam	Sedang (S)	0,50
Merusak lapisan ozon	Tinggi (T)	0,75

Menghambat pertumbuhan tanaman	Sangat Tinggi (ST)	1
--------------------------------	--------------------	---

#### 4.7 Perhitungan Bobot

Berikut perhitungan manual yang dibentuk dengan matriks keputusan (X) yang telah dikonversikan dengan bilangan *Simple Additive Weighting*, sebagai berikut:

altern ative	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,25	0,35	0,75	0,50	1	0,25
A2	0,35	0,50	0,35	0,25	0,50	0,35
A3	0,75	1	0,25	0,35	0,50	0,25
A4	0,50	0,25	0,35	1	0,45	0,35
A5	1	0,50	0,25	0,75	0,35	0,45
A6	0,25	0,35	0,50	1	0,35	0,25
A7	0,45	0,25	0,35	0,50	0,25	1
A8	0,35	0,50	0,75	0,25	0,25	0,35
A9	1	0,75	0,35	0,25	0,50	0,25
A10	1	1	0,25	0,35	0,50	0,25

Selanjutnya membuat matriks keputusan X, dibuat dari tabel kecocokan sebagai berikut: Berdasarkan tabel rating kecocokan diatas maka akan didapat tabel matriks X sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,35 & 0,75 & 0,50 & 0,25 & 0,25 \\ 0,35 & 0,50 & 0,35 & 0,25 & 0,50 & 0,35 \\ 0,25 & 1 & 0,25 & 0,35 & 0,35 & 0,25 \\ 0,50 & 0,25 & 0,35 & 1 & 0,50 & 0,35 \\ 0,35 & 0,50 & 0,25 & 0,75 & 0,35 & 0,50 \\ 0,25 & 0,35 & 0,50 & 1 & 0,35 & 0,25 \\ 0,35 & 0,25 & 0,35 & 0,50 & 0,25 & 1 \\ 0,35 & 0,50 & 0,75 & 0,25 & 0,25 & 0,35 \\ 0,75 & 0,35 & 0,35 & 0,25 & 0,35 & 0,25 \\ 0,25 & 1 & 0,75 & 0,35 & 0,25 & 0,25 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks X untuk menghitung nilai masing-masing kriteria.

Normalisasi:

Dari kolom C1 nilai maksimalnya adalah '0,75', maka tiap baris dari kolom C1 dibagi oleh nilai maksimal kolom C1.

$$R_{1,1} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{2,1} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{3,1} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{4,1} = 0,50/0,75 = 0,7$$

$$R_{5,1} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{6,1} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{7,1} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{8,1} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{9,1} = 0,75/0,75 = 1$$

$$R_{10,1} = 0,25/0,75 = 0,33$$

Dari kolom C2 nilai maksimalnya adalah '1', maka tiap baris dari kolom C2 dibagi oleh nilai maksimal kolom C2.

$$R_{1,2} = 0,35/1 = 0,35$$

$$R_{2,2} = 0,50/1 = 0,50$$

$$R_{3,2} = 1/1 = 1$$

$$R_{4,2} = 0,25/1 = 0,25$$

$$R_{5,2} = 0,50/1 = 0,50$$

$$R_{6,2} = 0,35/1 = 0,35$$

$$R_{7,2} = 0,25/1 = 0,25$$

$$R_{8,2} = 0,50/1 = 0,50$$

$$R_{9,2} = 0,35/1 = 0,35$$

$$R_{10,2} = 1/1 = 1$$

Dari kolom C3 nilai maksimalnya adalah '0,75', maka tiap baris dari kolom C3 dibagi oleh nilai maksimal kolom C3.

$$R_{1,3} = 0,75/0,75 = 1$$

$$R_{2,3} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{3,3} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{4,3} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{5,3} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{6,3} = 0,50/0,75 = 0,7$$

$$R_{7,3} = 0,35/0,75 = 0,47$$

$$R_{8,3} = 0,75/0,75 = 1$$

$$R_{9,3} = 0,25/0,75 = 0,33$$

$$R_{10,3} = 0,75/0,75 = 1$$

Dari kolom C4 nilai maksimalnya adalah '1', maka tiap baris dari kolom C4 dibagi oleh nilai maksimal kolom C4.

$$R_{1,4} = 0,50/1 = 0,50$$

$$R_{2,4} = 0,25/1 = 0,25$$

$$R_{3,4} = 0,35/1 = 0,35$$

$$R_{4,4} = 1/1 = 1$$

$$R_{5,4} = 0,75/1 = 0,75$$

$$R_{6,4} = 1/1 = 1$$

$$R_{7,4} = 0,50/1 = 0,50$$

$$R_{8,4} = 0,25/1 = 0,25$$

$$R_{9,4} = 0,25/1 = 0,25$$

$$R_{10,4} = 0,35/1 = 0,35$$

Dari kolom C5 nilai maksimalnya adalah '0,50', maka tiap baris dari kolom C5 dibagi oleh nilai maksimal kolom C5.

$$R_{1,5} = 0,25/0,50 = 0,5$$

$$\begin{aligned}
R_{2,1} &= 0,50/0,50 = 1 \\
R_{3,1} &= 0,35/0,50 = 0,7 \\
R_{4,1} &= 0,50/0,50 = 1 \\
R_{5,1} &= 0,35/0,50 = 0,7 \\
R_{6,1} &= 0,35/0,50 = 0,7 \\
R_{7,1} &= 0,25/0,50 = 0,5 \\
R_{8,1} &= 0,25/0,50 = 0,5 \\
R_{9,1} &= 0,35/0,50 = 0,7 \\
R_{10,1} &= 0,25/0,50 = 0,5
\end{aligned}$$

Dari kolom C6 nilai maksimalnya adalah '1', maka tiap baris dari kolom C6 dibagi oleh nilai maksimal kolom C6.

$$\begin{aligned}
R_{1,1} &= 0,25/1 = 0,25 \\
R_{2,1} &= 0,35/1 = 0,35 \\
R_{3,1} &= 0,25/1 = 0,25 \\
R_{4,1} &= 0,35/1 = 0,35 \\
R_{5,1} &= 0,50/1 = 0,50 \\
R_{6,1} &= 0,25/1 = 0,25 \\
R_{7,1} &= 1/1 = 1 \\
R_{8,1} &= 0,35/1 = 0,35 \\
R_{9,1} &= 0,25/1 = 0,25 \\
R_{10,1} &= 0,25/1 = 0,25
\end{aligned}$$

Kemudian hasil dari normalisasi (rij) membentuk matrik ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} 0,33 & 0,35 & 1 & 0,50 & 0,5 & 0,25 \\ 0,47 & 0,50 & 0,47 & 0,35 & 1 & 0,35 \\ 0,33 & 1 & 0,33 & 0,25 & 0,7 & 0,25 \\ 0,7 & 0,25 & 0,47 & 1 & 1 & 0,35 \\ 0,47 & 0,50 & 0,33 & 0,75 & 0,7 & 0,50 \\ 0,33 & 0,35 & 0,7 & 1 & 0,7 & 0,25 \\ 0,47 & 0,25 & 0,47 & 0,50 & 0,5 & 1 \\ 0,47 & 0,50 & 1 & 0,25 & 0,5 & 0,35 \\ 1 & 0,35 & 0,33 & 0,25 & 1 & 0,25 \\ 0,33 & 1 & 1 & 0,35 & 0,5 & 0,25 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya menentukan bobot yang akan digunakan untuk proses perankingan :

$$w = [0,3, 0,3, 0,01, 0,01, 0,5, 0,5]$$

Langkah selanjutnya pencarian perankingan atau nilai terbaik dengan memasukan setiap kriteria yang diberikan Selanjutnya akan dibuat perkalian matriks  $W * R$  dan penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perankingan menggunakan dan diperoleh nilai preferensi terbesar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
V1 &= (0,33 \times 0,3) + (0,35 \times 0,3) + (1 \times 0,01) + (0,50 \\
&\quad \times 0,01) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,5) \\
&= 0,009 + 0,105 + 0,01 + 0,0050 + 0,25 + 0,125 \\
&= 0,594
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V2 &= (0,47 \times 0,3) + (0,50 \times 0,3) + (0,47 \times 0,01) + \\
&\quad (0,35 \times 0,01) + (1 \times 0,5) + (0,35 \times 0,5) \\
&= 0,141 + 0,15 + 0,0047 + 0,0035 + 0,5 + 0,175 \\
&= 0,9742
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V3 &= (0,33 \times 0,3) + (1 \times 0,3) + (0,33 \times 0,01) + (0,25 \\
&\quad \times 0,01) + (0,7 \times 0,5) + (0,25 \times 0,5) \\
&= 0,3 + 0,3 + 0,0033 + 0,0025 + 0,35 + 0,125 \\
&= 0,8798
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V4 &= (0,47 \times 0,3) + (0,25 \times 0,3) + (0,47 \times 0,01) + (1 \\
&\quad \times 0,01) + (1 \times 0,5) + (0,35 \times 0,5) \\
&= 0,21 + 0,075 + 0,0047 + 0,01 + 0,5 + 0,175 \\
&= 0,9747
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V5 &= (0,47 \times 0,3) + (0,50 \times 0,3) + (0,33 \times 0,01) + \\
&\quad (0,75 \times 0,01) + (0,7 \times 0,5) + (0,50 \times 0,5) \\
&= 0,141 + 0,15 + 0,0033 + 0,0075 + 0,35 + 0,25 \\
&= 0,9018
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V6 &= (0,33 \times 0,3) + (0,35 \times 0,3) + (0,7 \times 0,01) + (1 \\
&\quad \times 0,01) + (0,7 \times 0,5) + (0,25 \times 0,5) \\
&= 0,099 + 0,105 + 0,07 + 0,01 + 0,35 + 0,125 \\
&= 0,759
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V7 &= (0,47 \times 0,3) + (0,25 \times 0,3) + (0,47 \times 0,01) + \\
&\quad (0,50 \times 0,01) + (0,5 \times 0,5) + (1 \times 0,5) \\
&= 0,141 + 0,075 + 0,0047 + 0,005 + 0,25 + 0,5 \\
&= 0,9757
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V8 &= (0,47 \times 0,3) + (0,50 \times 0,3) + (1 \times 0,01) + (0,25 \\
&\quad \times 0,01) + (0,5 \times 0,5) + (0,35 \times 0,5) \\
&= 0,141 + 0,15 + 0,01 + 0,0025 + 0,25 + 0,175 \\
&= 0,7285
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V9 &= (1 \times 0,3) + (0,35 \times 0,3) + (0,33 \times 0,01) + (0,25 \\
&\quad \times 0,01) + (0,7 \times 0,5) + (0,25 \times 0,5) \\
&= 0,3 + 0,105 + 0,0033 + 0,0025 + 0,35 + 0,125 \\
&= 0,8858
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V10 &= (0,33 \times 0,3) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,01) + (0,35 \times \\
&\quad 0,01) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,5) \\
&= 0,099 + 0,3 + 0,01 + 0,0025 + 0,25 + 0,125 \\
&= 0,7865
\end{aligned}$$

Dari perhitungan nilai di atas maka didapatkan nilai sebagai berikut :

no	Nilai	Tingkatan bahaya
1	V1=0,594	sedang
2	V2=0,9742	Tinggi /berbahaya
3	V3=0,8798	Tinggi /berbahaya
4	V4=0,9747	Tinggi /berbahaya
5	V5=0,9018	Tinggi /berbahaya
6	V6=0,759	Tinggi /berbahaya
7	V7=0,9757	Tinggi /berbahaya
8	V8=0,7285	Tinggi /berbahaya
9	V9=0,8858	Tinggi /berbahaya
10	V10=0,7865	Tinggi /berbahaya

Dari hasil penyeleksian yang di dapat untuk mentukan tingkat bahaya asap kendaraan adalah

terdapat pada alternatif :  $V7 = 0,9757$  merupakan variabel tinggi/berbahaya.

## 5. PENUTUP

### a. Kesimpulan

Konsep perancangan sistem pendukung keputusan untuk menentukan tingkat bahaya asap kendaraan menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut. Dalam penelitian ini penulis dapat menarik kesimpulan bahwa untuk menentukan tingkat bahaya asap kendaraan terdapat pada alternatif :  $V1=0,594$  variabel sedang,  $V2=0,9742$   $V3=0,8798$ , variabel tinggi/berbahaya  $V4=0,9747$  variabel tinggi/berbahaya,  $V5=0,9018$  variabel tinggi/berbahaya,  $V6=0,759$  variabel tinggi/berbahaya,  $V7= 0,9757$  merupakan variabel tinggi/berbahaya,  $V8=0,7285$  merupakan variabel tinggi/berbahaya,  $V9=0,8858$  merupakan variabel tinggi/berbahaya,  $V10=0,7865$  merupakan variabel tinggi/berbahaya,

### b. Saran

Penulis mengharapkan agar dalam pembuatan jurnal ini dapat dikembangkan menggunakan metode yang berbeda seperti:

1. Model dss untuk mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan menggunakan metode fuzzy multiple attribute decision making (fmadm) dengan aplikasi vb net.
2. Model dss untuk mengetahui tingkat bahaya asap kendaraan menggunakan metode analytical hierarchy process (ahp) dll.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alit, P. (2012) “*Sistem Pendukung Keputusan Decision Support Sistem (DSS)*”.
- Muslihudin Muhammad, Suhandi Riyan (2015), *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Air Minum Yang Sehat Bagi Tubuh Menggunakan Fuzzy Multiple Atribut Decission Making (FMADM) Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)*.
- Rofiqoh Dewi, (2015), SNATKOM.vol 1.YPT, UPI Padang: *Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Metode Fuzzy Saw (Studi Kasus Universitas Potensi Utama)*. Universitas Potensi Utama.
- (2015). *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SAW( Studi Kasus:SMA Negri 1Kalirejo) SNIF Universitas Potensi Utama*.
- Ramadhani Aldi,Denni dan Astuti Setia.(2014) *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Dengan Metode Fuzzy MADM* .Vol.13,99-107.

seputar pengetahuan.com.pengertian sistem informasi,http://w.seputarpengertian.com/20/15/03/9-pengertian sistem informasi menurut.html.(09 maret 2015).

UU RI No 12 tahun 2012 tentang pendidikan.http://09/15.34derajat.files.wordpress.com/2011/12/uu no 12 –tahun-2012-tentang pendidikan.pdf.(2011/12).

Venny Wiwi, Andrian Yudi dan Rahmad Firantob 2015 Penerapan Metode Fuzzy Metode Simple Additive Weighting (SAW). (Studi Kasus: STMIK Potensi Utama), vol-5-61-66, medan. STMIK Potensi Utama.

Yati Hendri Agusta, 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Tempat Kost Dengan Metode Metode Simple Additive Weighting (SAW)*. (Studi Kasus: Kota Bengkulu), KNSI 2014, Makassar

<http://nusantara-putra.blogspot.co.id>

[/2011/02/gaskabutasapdll.html](http://2011/02/gaskabutasapdll.html).

[library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/.../2010-2](http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/.../2010-2)

[00453-sp%20bab%202](http://00453-sp%20bab%202).

Satu Harapan.com//” Asap Kendaraan Penyumbang Terbesar Pencemaran Udara” di Jakarta.html

[www.kabarindonesia.com/beritaprint.com](http://www.kabarindonesia.com/beritaprint.com)

[?id=20100304125156](http://?id=20100304125156)